

**Tepelný odpor, teplota rosného bodu a průběh kondenzace.**

Stavba: VÝZKUMNÉ A VÝVOJOVÉ STŘEDISKO KOVOHUTĚ

Místo: Příbram

Zadavatel: KOVOHUTĚ NÁSTUPNICKÁ a.s.

Zpracovatel: Ing. Petr Chochola

Zakázka: Výzkumné a vývojové středisko KOVOHUTĚ.TOB Archiv: Aplan

Projektant: Ing. Petr Chochola

Datum: 18.11.2015

E-mail: chochola.p@seznam.cz

Telefon: 318 620 111

**Výpočet je proveden podle ČSN 73 0540-2:2011 a ČSN EN ISO 6946:2008****1 PDL11 - skladba pro variantu 1 - stávající stav**

Podlaha vytápěného prostoru přilehlá k zemině

Poznámka:  
podlahašatna**1.1 Podmínky pro hodnocení konstrukce:**

ČSN 73 0540-2:2011: Podlaha vytápěného prostoru přilehlá k zemině

 $UN_{20} = 0,45$      $U_{rec,20} = 0,30$      $U_{pas,20,h} = 0,22$      $U_{pas,20,d} = 0,15$  W/(m<sup>2</sup>·K)  
 $\theta_i = 20$  °C     $UN = 0,45$      $U_{rec} = 0,30$      $U_{pas,h} = 0,22$      $U_{pas,d} = 0,15$  W/(m<sup>2</sup>·K)
Výpočet je proveden pro  $\theta_{ai} = \theta_i + \Delta\theta_{ai} = 20,0 + 1,0 = 21,0$  °C $\theta_{ai} = 21,0$  °C     $\phi_{i,r} = 55,0$  %     $R_{si} = 0,170$  m<sup>2</sup>·K/W     $p_{di} = 1\,368$  Pa     $p''_{di} = 2\,487$  Pa $\theta_{gr} = 5,0$  °C     $R_{gr} = 0,000$  m<sup>2</sup>·K/WPro výpočet šíření vlhkosti je  $R_{si} = 0,250$  m<sup>2</sup>·K/W**1.2 Normové a charakteristické hodnoty fyzikálních veličin materiálů**

1	2	3	4	5	6	7	7a	8	9	10	11	12	13
č.v.	Položka KC	Položka ČSN	Materiál	$\rho$ kg/m <sup>3</sup>	$c$ J/(kg·K)	$\mu$	$k_{\mu}$	$\lambda_k$ W/(m·K)	$\lambda_p$ W/(m·K)	$Z_{TM}$	$Z_w$	$z_1$	$z_3$
1	130-03	3	Keram. dlažba	2 000	840,0	200,0	1,000	1,010	1,010	0,00			
2	101-021	1.2.1	Železobeton (2300)	2 300	1 020,0	23,0	1,000	1,220	1,430	0,00	0,080		
3	107-02	7.2	Polystyren vytlačovaný - XPS	30	2 060,0	100,0	1,000	0,034	0,034	0,02	0,001		
4	116-01	17.1	Asfaltové pásy a lepenky	1 400	1 470,0	10 000,0	1,000	0,210	0,210	0,00	0,000		

ZTM - činitel tepelných mostů; koriguje součinitel tepelné vodivosti o vliv kotvení, přerušení izolační vrstvy krokem, rámovou konstrukcí atp.

**1.3 Stanovení hodnoty ZTM**

1	4	16	21	22	23	24	10
č.v.	Materiál	$\lambda$ W/(m·K)	Podíl %	$Z_{TM}$ Vlhkost	$Z_{TM}$ Kotvení	$Z_{TM}$ Nehomogenní vrstvy	$Z_{TM}$ Celkem
3	Polystyren vytlačovaný - XPS	0,034		0,02	0,00	0,00	0,02

V ploše hlavní izolační vrstvy Xa se vyskytuje materiál Xb, případně další (Xc, Xd ...), jejichž vliv na součinitel tepelné vodivosti charakteristické výše vyjadřuje součinitel ZTM-N (nehomogenní vrstvy). Vliv vlhkosti na hlavní izolační vrstvu lze zadat pomocí údaje ZTM-V.

**1.4 Vypočítané hodnoty**

1	2	4	14	15	16	16a	17	18	7b	19	20
č.v.	Položka KC	Materiál	$V_r$	$d$ mm	$\lambda$ W/(m·K)	$\lambda_{ekv}$ W/(m·K)	$R$ m <sup>2</sup> ·K/W	$\theta_s$ °C	$\mu_{vyp}$	$Z_p \cdot 10^{-9}$ m/s	$p_d$ Pa
1	130-03	Keram. dlažba	Z vr.	15,00	1,010	1,010	0,015	19,9	200,0	15,94	1 368
2	101-021	Železobeton (2300)	Z vr.	55,00	1,220	1,220	0,045	19,8	23,0	6,72	1 302
3	107-02	Polystyren vytlačovaný - XPS	Z vr.	80,00	0,034	0,035	2,307	19,6	100,0	42,50	1 274
4	116-01	Asfaltové pásy a lepenky	Z vr.	5,00	0,210	0,210	0,024	5,1	10 000,0	265,62	1 099

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30)  $\Delta U_{tbk} = 0,020$  W/(m<sup>2</sup>·K)

Z vr. - základní vrstvy - vrstvy stávajícího stavu konstrukce

P vr. - přidané vrstvy - vrstvy přidané ke stávající konstrukci

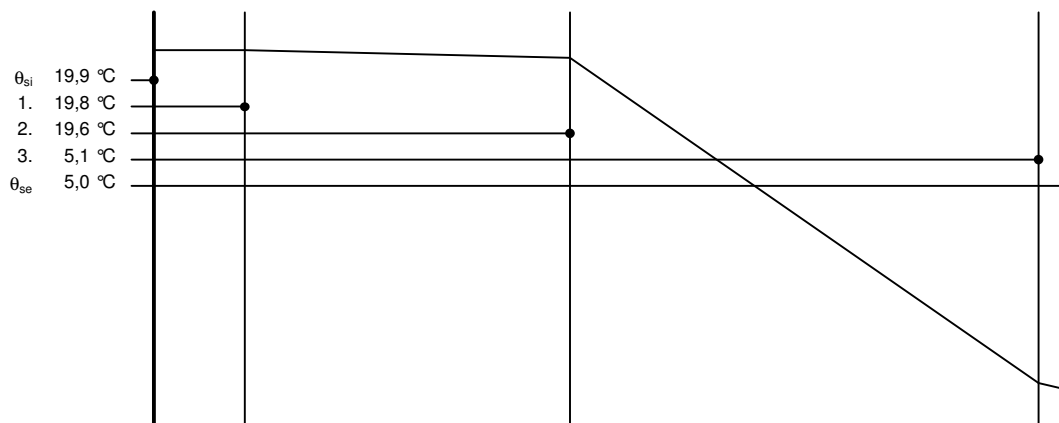
U materiálů vybraných z ČSN 73 0540-3:2005, je tepelná vodivost vrstev přepočítávána na vliv vlhkosti podle článku 5.2.1 uvedené normy.

To může způsobit, že po zaizolování konstrukce se změní hodnota  $\lambda_{ekv}$  u vrstev na vnitřním líci konstrukce.

PDL11 - stávající stav

Součinitel prostupu tepla	$U = 0,414 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$	Celková měrná hmotnost	$m = 165,9 \text{ kg}/\text{m}^2$
Tepelný odpor	$R = 2,367 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$	Teplota rosného bodu	$\theta_w = 11,6 \text{ }^\circ\text{C}$
Odpor při prostupu tepla	$R_T = 2,537 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$		
Difúzní odpor	$Z_p = 330,775 \cdot 10^9 \text{ m}/\text{s}$		

#### 1.5 Průběh teploty v konstrukci



#### Závěr

Součinitel prostupu tepla **konstrukce splňuje požadavek na  $U_N$  a nesplňuje  $U_{rec}$**

$U = 0,41421 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ ; Zaokrouhleno:  $U = 0,414 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ ; požadovaný  $U_N = 0,450 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ ; doporučený  $U_{rec} = 0,300 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30)  $\Delta U_{tbk} = 0,020 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

Teplotní faktor vnitřního povrchu:  $f_{Rsi,cr} = 0,535$ ;  $f_{Rsi} = 0,933$  vyhovuje

U přilehlých konstrukcí se bilance zkondenzované páry neurčuje.

Poznámka k vyhodnocení kondenzace:

**Zda smí v konstrukci docházet ke kondenzaci určuje projektant.**

Ke kondenzaci vodní páry ( $M_c > 0$ ) smí docházet jen u konstrukcí, u kterých zkondenzovaná pára neohrozí požadovanou funkci, tj. zkrácení životnosti, snížení povrchové teploty, objemové změny, nepřiměřené zatížení souvisejících konstrukcí, atp.